



کلینیک بتن ایران
Iron Concrete Clinic

مهندسین مشاور آئر مورتان پایدار

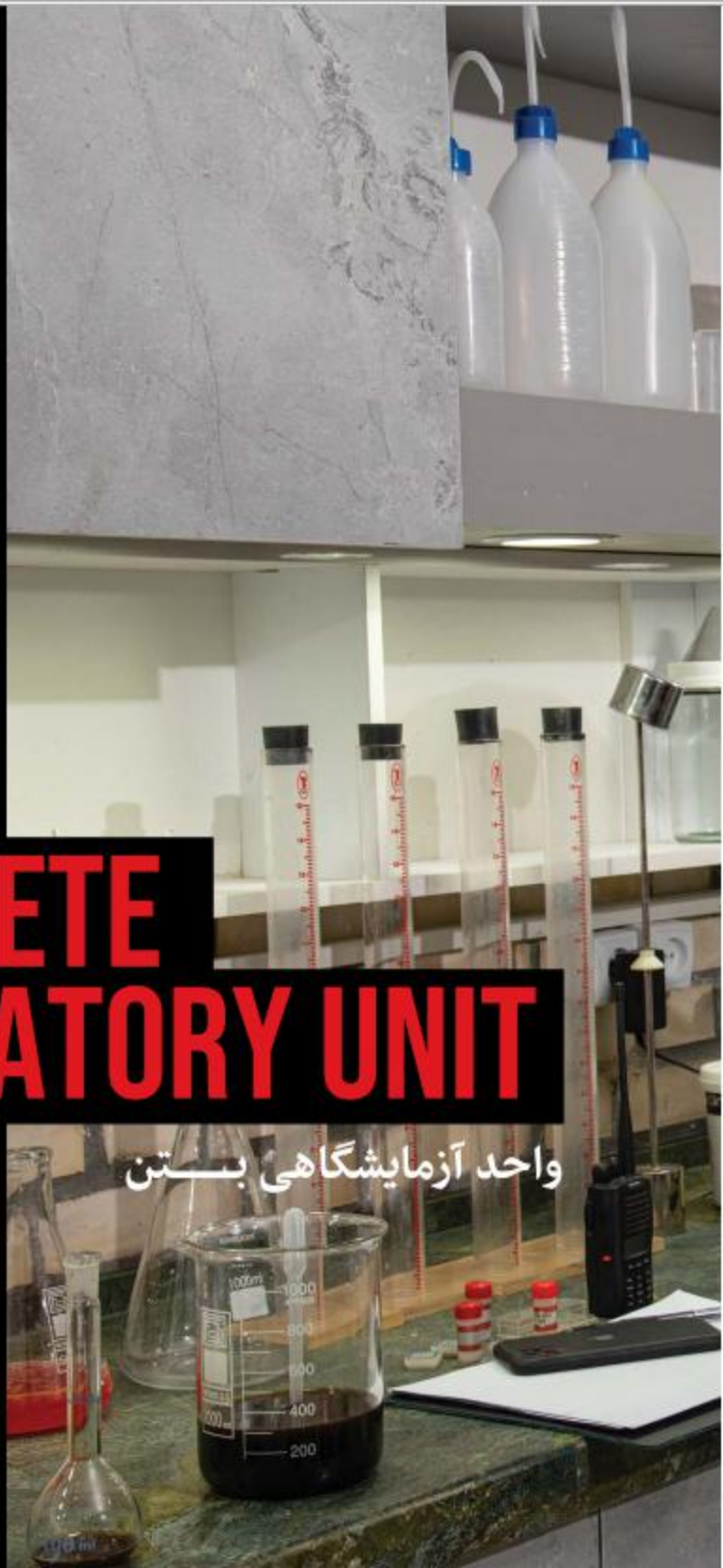
CONCRETE LABORATORY UNIT

واحد آزمایشگاهی بتن

تولیدکننده انواع افزودنی های بتن و مواد شیمیایی ساختمان

Manufacturer of
Construction Chemical &
Concrete Additives

WWW.CLINICBETON.IR

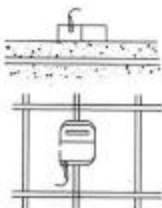
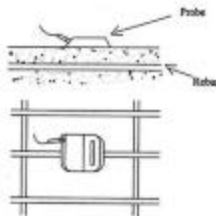






آزمون اسکن بتن

در این روش با استفاده از دستگاه کشف آرماتور و ضخامت کاور که بر اساس شار مغناطیسی عمل میکند محوطه های (SPOT) علامت گذاری در نقشه توسط کارفرما به ازاء هر محدوده علامت گذاری شده ۶ تا ۸ برداشت (Point) بوسیله سنسور (Probe) دستگاه صورت گرفته و نتایج در حافظه ی دستگاه و نیز در شیت های مخصوصی (NDT Testing Sheet) توسط اپراتور ثبت می گردد. هر محدوده ثبت شده توسط کارشناسان علامت گذاری می گردد.



لازم به ذکر است در مواردی که هدف تشخیص خوردگی آرماتورها باشد می توان از کاهش شدید کاور بتن در مقطع بتنی اسکن شده که نشان از تورق بتن در ناحیه مذکور می باشد و یا کاهش و تغییر سایز در ارنج آرماتورها بر اساس تشخیص دستگاه بهره برد.



آزمایش الـتراسونیک

این روش با نام سرعت امواج پالسی ماورای صوت نیز شناخته می شود. اساس آن بر مبنای تعیین سرعت عبور امواج پالسی ماورای صوت از میان اجسام قرار دارد. پالس های ماورای صوت با اعمال یک تغییر ناگهانی پتانسیل از یک فرستنده محرک به یک کریستال پیزوالکتریک مبدل که ارتعاشی با فرکانس اصلی خود صادر می نماید، ایجاد می شود. استفاده از مبدل هایی از جنس تیتانات باریم و تیتانات سرب برای این منظور مناسب می باشد. مبدل فرستنده در تماس با بتن و در امتداد ضخامت دیوار قرار می گیرد و لذا ارتعاشات پس از عبور از بتن توسط مبدل گیرنده که در تماس با سطح مقابل دیوار بتنی می باشد دریافت می شود. زمان عبور امواج پالسی از میان بتن توسط دستگاه گیرنده اندازه گیری شده و از تقسیم مسافت پیموده شده توسط پالس (که در حقیقت کوتاه ترین فاصله بین مبدلها می باشد) به زمان ثبت شده، سرعت عبور امواج پالس تعیین می شود.

هر محدوده ثبت شده توسط کارشناسان علامت گذاری می گردد، معمولاً در ابتدای نشانه از کد اصلی و به دنبال آن کد سازه مذکور می آید. نتایج معمولاً می یابست با استفاده از نرم افزار، درصد خطای دستگاه که به نسبت کاور بدست آمده اعمال می شود، خطایابی گردیده و نرمالایز گردند که این معمولاً به علت افزایش سرعت عبور صوت در نزدیکی شبکه آرماتور گذرنده از بتن می باشد.

خروجی تست التراسونیک بر اساس استاندارد ASTM C598، شامل مقاومت فشاری بتن، سرعت نفوذ صوت در بتن که بر اساس ASTM C215 به کشف کیفیت بتن منتج می گردد. عمق ترک و حفره های موجود در بتن است.

در نشریه ض - ۳۱۶ مرکز تحقیقات مسکن، الزامات و رواداری های متناسب با انجام آزمون و روشهای تصحیح آمده است.

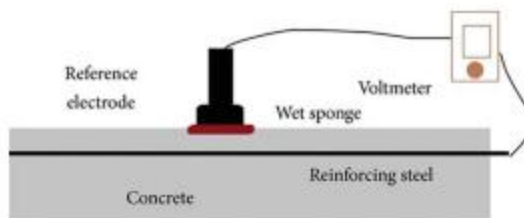


آزمایش نیم پیل Half-Cell

می دانیم یک جریان الکتریکی در بتن مسلح وجود دارد. پس باید بتوان آن را اندازه گیری نمود. اگر یک سر سیم را به میلگرد وصل کنیم و سر دیگر سیم را به کمک یک الکتروود به سطح بتن مرطوب بچسبانیم و در این فاصله ولت متری را قرار دهیم، اختلاف پتانسیل را بر صفحه دستگاه مشاهده می نماییم که در حدود چند ده تا چند صد میلی ولت است.

بسته به نوع الکتروود مصرفی، ولتاژ قرانت شده متفاوت خواهد بود و قابل تبدیل به یکدیگر می باشند، آزمایش نیم پیل دارای دستور العمل استاندارد برای کارگاه می باشد اما دستور استاندارد آزمایشگاهی ندارد. در کارگاه ASTM الکتروود مس - سولفات مس را توصیه کرده است و در آزمایشگاه معمولاً از الکتروود کالومل اشباع استفاده می شود. ASTM.C876 شروع فعالیت خوردگی را به صورت احتمالی و بشرح ذیل مشخص کرده است.

احتمال شروع فعالیت خوردگی	اختلاف پتانسیل v با الکتروود مس - سولفات مس (mv)
کمتر از ۱۰ درصد	$v < 350$
حدود ۵۰ درصد	$200 > v > 350$
بیش از ۹۰ درصد	$v < 200$



در این آزمایش باید میلگردها بصورت متصل تداوم داشته باشند و قطع در آنها باعث اختلال در نتایج می گردد.

باید دانست که این آزمایش فقط اختلاف پتانسیل موجود را به دست می دهد که پتانسیل خوردگی نام دارد و به هیچ وجه آهنگ خوردگی یا میزان خوردگی میلگرد را به نمایش نمی گذارد.



آزمایش مقاومت الکتریکی بتن

خوردگی پدیده الکترو شیمیایی است. عملاً "میلگرد بصورت آند و بتن کاتد می شود و یک جریان الکتریکی بین میلگرد و سطح بتن بوجود می آید. مسلماً در این حالت تحرک یون ها را شاهد هستیم. هر چه این حرکت بیشتر و سهل تر انجام شود به مفهوم آنست که مقاومت در برابر تحرک یونی کمتر است و با هدایت الکتریکی بتن بیشتر می باشد. بنابراین باید گفت یکی از راه های ساده آزمایش دوام بتن، تعیین مقاومت ویژه الکتریکی آن می باشد.

مقاومت الکتریکی بتن نیز مانند مقاومت هر جسم مرکب دیگر تابع اجزاء آن و ارتباط اجزاء با یکدیگر است. مقاومت الکتریکی سنگدانه ها و خمیر سیمان سخت شده و نسبت مقدار هر یک در بتن و همچنین کیفیت وجه مشترک (ناحیه انتقالی) و مصرف افزودنیهای پودری معدنی تأثیر زیادی در مقاومت الکتریکی بتن دارد. وجود رطوبت و اشباع مقاومت الکتریکی را کم می کند. وجود ترکهای ریز که با آب پر شود به شدت مقاومت الکتریکی را کاهش می دهد. حتی اگر بجای آب از محلول آب نمک یا آب دریا استفاده کنیم افت شدیدی در مقاومت الکتریکی مشاهده خواهیم نمود. بنابراین سعی می شود مقاومت الکتریکی بتن های اشباع یا آب نمک یا آب دریا اندازه گیری شود. اندازه گیری مقاومت الکتریکی ساده است. کافی است دو صفحه برنجی یا مسی را کاملاً در تماس با سطح نمونه بتن قرار دهیم و با یک اهم متر مخصوص، مقاومت الکتریکی را بدست آوریم. اما این مقاومت الکتریکی باید بدون توجه به اثر ابعاد گزارش شود یعنی باید مقاومت ویژه الکتریکی تعیین و اعلام گردد تا بتوان آنرا با سایر بتن ها مقایسه نمود. برای این منظور از رابطه زیر استفاده می شود.

$$\begin{aligned}
 & \text{مقاومت ویژه الکتریکی بتن بر حسب اهم متر} = A \text{ سطح نمونه (سطح تماس صفحه برنجی یا بتن)} \\
 & R \text{ مقاومت الکتریکی قرائت شده از دستگاه} = L \text{ فاصله بین دو صفحه تماس (طول نمونه)}
 \end{aligned}$$

اعتقاد بر آن است که هر چه مقاومت ویژه الکتریکی بیشتر باشد بتن با دوام تر و مطلوب تری داریم.

مقاومت ویژه الکتریکی بتن اشباع	بتن از نظر دوام در برابر خوردگی
بیشتر از ۴۰۰	عالی
۲۰۰-۱۴۰	خوب
۱۴۰-۵۰	متوسط
کمتر از ۵۰	ضعیف

برای اتصال مناسب صفحه برنجی یا بتن معمولاً لایه نازکی از خمیر سیمان نسبتاً شل را بکار می برند و صفحه را با فشار به خمیر سیمان و سطح بتن چسبانده و اندازه گیری را به انجام می رسانند.



مغزه گیری (کر گیری بتن)

یکی از مهمترین آزمایش های تعیین مقاومت بتن در جا، مغزه گیری بتن و آزمایش مقاومت فشاری مغزه می باشد. برای انجام مغزه گیری بتن نیاز به تجهیزات خاص آن است که در عکس نمونه دستگاه موجود آن در آزمایشگاه سازه ملاحظه می گردد این دستگاه بنام CORE می باشد و از سه قسمت اصلی پایه - سر مته - الکترو موتور تشکیل شده است پایه آن توانایی نصب روی هر سطح صافی را دارد و با یک رول بولت دستگاه محکم در محل نصب می گردد تا از جابجایی دستگاه در هنگام مغزه گیری بتن جلوگیری کرده و مغزه ای سالم بدست آید. همچنین سر مته های آن که بصورت استوانه خالی می باشد و با طول حدود ۶۰ سانتیمتر و قطر ۶ تا ۶ اینچ موجود می باشد بعلا الماسه بودن سر مته، مغزه گیری بتن بسیار سخت به همراه فولاد امکان پذیر می باشد.

این دستگاهی که آزمایش بوسیله آن انجام می شود، با سرعت زیاد می چرخاند و برای خنک کردن آنها حین کار از آب استفاده می شود. سرعت آب مورد نیاز بستگی به نوع دستگاه متفاوت بوده و متوسط سه لیتر در ثانیه می باشد. در صورتی که بتن سخت شده دارای خلل و فرج باشد، مته بخوبی عمل حفاری را انجام نداده و نمونه کامل بدست نمی آید. پس از نمونه برداری دو سطح بصورت مناسب برش، صاف شده، پس از وزن کردن و اندازه گیری ابعاد استوانه ای استاندارد و مغزه ها، نمونه ها کلاهک گذاری می شوند. نمونه های استوانه ای فقط از یک طرف کیپینگ می شود، ولی مغزه ها از دو انتها کلاهک گذاری شده و طبق استاندارد ACI ضخامت لایه کیپینگ باید در کمترین مقدار ممکن باشد (در حدود ۲ میلیمتر) ولی مناسبانه بدلیل وجود مقداری زیادی ناخالصی ماسه در پودر کیپینگ این ضخامت گاهی به پنج میلیمتر می رسد که ممکن است در نتایج آزمایشگاه بتن تاثیر گذار باشد. نمونه ها پس از خشک شدن در هوای آزاد مطابق تمهیدات ASTM C42-90 شکسته می شوند.

می توان اشاره کرد که دریل کر گیری پایه دار یکی از تجهیزات پر استفاده در پروژه های عمرانی بوده که جهت برداشت مغزه و ایجاد محلی برای عبور لوله و داکت برق در پروژه های ساختمانی مورد استفاده قرار می گیرد. دستگاه کر گیری پایه دار دارای توان های خروجی مختلف است، که قابلیت تنظیم سرعت با توجه به میزان تراکم میلگرد در بتن را دارد.



IRAN
CONCRETE
CLINIC

چکش اش‌میت

چکش اش‌میت یکی از رایج ترین و پر مصرف ترین ابزارهای ضربه زنی است، که در صورت استفاده صحیح می تواند وسیله ای با ارزش باشد. اما بی دقتی و استفاده بدون تشخیص پارامترهای موثر می تواند به نتایج نادرستی منجر گردد. چکش اش‌میت روشی سریع و کم هزینه و غیر مخرب هم در آزمایشگاه و هم در محل میباشد. این روش را نمیتوان به عنوان جایگزین آزمایش مقاومت فشاری استاندارد استفاده نمود، بلکه روشی است در جهت تعیین یکنواختی بتن در سازه و یا مقایسه تغییر کیفیت بتن در نقاط مختلف یک سازه.

این آزمایش نسبت به تغییرات موضعی در جنس بتن حساس می باشد، برای مثال، وجود ذرات درشت دانه، درست در زیر پیستون، سبب حصول نتیجه کم می شود. به علاوه انرژی ای را که بتن جذب می کند، با مقاومت و هم با سختی آن ارتباط دارد، به طوری که ترکیب مقاومت و سختی کنترل کننده برچهندگی می باشد. آزمایش چکش اش‌میت برچهندگی فقط خواص سطح بتن را می سنجد. به علت پراکندگی موضعی در سختی بتن در یک مساحت کوچک، عدد برچهندگی باید در تعدادی از نقاط نزدیک به یکدیگر تعیین شوند و سپس از نتیجه آنها میانگین گرفته شود.

برخی از آزمایشات غیر مخرب بتن

شرح	کارفرما
انجام تست التراسونیک و اسکن بتن سازه های کارگاه عباس آباد -تهران	بانک مرکزی ایران
انجام تست التراسونیک و اسکن بتن سازه مرقد کمیل -نجف - عراق	شهرداری نجف
انجام تست التراسونیک و اسکن بتن سازه فونداسیون انگروز فن - سبزوار	سیمان سبزوار
انجام تست التراسونیک و اسکن بتن سازه فونداسیون هود کولینگ تاور - سرچشمه (کرمان)	مس سرچشمه
انجام تست التراسونیک و اسکن بتن سازه ساختمان مرکزی موسسه - تهران	مالي اعتباری کوثر
انجام تست التراسونیک و اسکن بتن سازه های تصفیه خانه ، آبگیر و پساب	پتروشیمی مبین عسلویه
انجام تست التراسونیک و اسکن بتن سازه استخر مجموعه ورزشی کارکنان منطقه ویژه -عسلویه	سازمان منطقه ویژه پارس
انجام تست التراسونیک و اسکن بتن سازه پایپ راک پالایشگاه نفت - تهران	نفت تهران
انجام تست التراسونیک و اسکن بتن سازه های بتنی کارخانه- بروجرد	شرکت فرناک سیلیکون
انجام تست التراسونیک و اسکن بتن سازه پمپ خانه کوره بلند کارخانه	ذوب آهن اصفهان
انجام تست التراسونیک و اسکن بتن سازه برج مسکونی شریعی - تهران	هولدینگ نجاری
انجام تست التراسونیک و اسکن بتن سازه دچار سانحه حریق شده مجتمع تجاری- قشم	مدیریت بازار صدف درگهان
انجام تست التراسونیک و اسکن بتن سازه کمپ مسکونی و رفاهی - عسلویه	پتروشیمی بازار گاد
انجام تست التراسونیک و اسکن بتن سازه فونداسیون کارخانه در حال احداث	شرکت SGS فزوین
انجام تست مقاومت الکتریکی و نفوذ یون کلر - میدان نفتی باداوران	شرکت گسترش آپس
انجام تست مقاومت الکتریکی و نفوذ یون کلر - همدان	خطوط لوله و مخابرات
انجام تست کشش و کیفیت میلگرد - عسلویه	مدیریت طرح های صنعتی
انجام تست التراسونیک و اسکن سازه بتنی و نمونه گیری از بتن و میلگرد مخازن	گمرک بندر خرمشهر
انجام تست التراسونیک و اسکن بتن سازه های بتنی مخازن آب DM - کارخانه	آب سنگین اراک
انجام تست التراسونیک و اسکن بتن سازه های بتنی مخازن ذخیره آمونیاک- عسلویه	پتروشیمی آریا ساسول
انجام کلیه تست های مخرب و غیر مخرب بتن بر روی سازه های بتنی تصفیه خانه شماره ۲	آب و فاضلاب تهران
انجام تست التراسونیک و اسکن بتن سازه های بتنی سولفور پیت واحد ۱۰۸	پالایشگاه نهم عسلویه
انجام تست التراسونیک و اسکن بتن مخزن ذخیره آب شرب ساختمان اداری	صدا و سیمای ج ۱ ایران
انجام کلیه تست های مخرب و غیر مخرب بتن بر روی سازه های بتنی تصفیه خانه	شرکت آب و برق کیش
انجام کلیه تست های مخرب و غیر مخرب بتن بر روی سازه های دیوار تمان پخت	سیمان کنگان
انجام کلیه تست های مخرب و غیر مخرب بتن بر روی سازه های بتنی	سیمان قشم
انجام کلیه تست های مخرب و غیر مخرب بتن بر روی سازه های دیوار تمان مواد و سیمان	سیمان شاهرود
انجام کلیه تست های مخرب و غیر مخرب بتن بر روی سازه های آسیاب گلوله ای	مس شهر بابک
انجام کلیه تست های مخرب و غیر مخرب بتن بر روی سازه های فونداسیون	ذوب آهن شاهرود
انجام کلیه تست های مخرب و غیر مخرب بتن بر روی سازه های سالن تصفیه خانه بخار	نیروگاه دماوند
انجام کلیه تست های مخرب و غیر مخرب بتن بر روی سازه های پمپ های اسیدی	نیروگاه سیکل ترکیبی فارس
انجام کلیه تست های مخرب و غیر مخرب بتن بر روی فونداسیون موتور های سایت	نیروگاه منتظر قائم
انجام تست التراسونیک، اسکن بتن و آزمون هافسل سازه های بتنی -یزد	معادن مس و روی مهدی آباد
انجام تست التراسونیک، اسکن بتن و آزمون هافسل سازه های بتنی -یوشهر	کارخانه سیمان ساروج یوشهر
انجام تست التراسونیک، اسکن بتن و آزمون هافسل سازه های بتنی مجموعه ورزشی کمپ گلستان-عسلویه	خدمات غیر صنعتی بازار گاد



IRAN
CONCRETE
CLINIC

آزمایش PULL OFF

آزمایش PULL OFF یا بیرون کشیدگی، یک تست بتن کارگاهی برای ارزیابی مقدار نیروی کششی مورد نیاز برای کشیدن دیسک چسبیده به سطح بتن یا رزین اپوکسی یا پلی استر می باشد و در مقاوم سازی ساختمان کاربرد زیادی دارد. پر کاربردترین تست pull off (پول آف) تست چسبندگی می باشد. در این تست دیسک بوسمیله چسب با مقاومت بالا به بتن می چسبند و سپس توسط اهرم کشیده می شود. انجام آزمون های کششی Pull-off پول آف در کارگاه شامل مواد، تجهیزات و عملیات خطرناکی می باشد و بهتر است که کاربر قبل از اقدام، موارد ایمنی مناسب را رعایت نماید.